

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-087295

(43)Date of publication of application : 27.03.2002

(51)Int.Cl.

B62D 5/04

B62D 6/00

F16D 3/50

F16D 3/52

H02K 7/00

// H02K 7/10

B62D119:00

(21)Application number : 2000-275517

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 11.09.2000

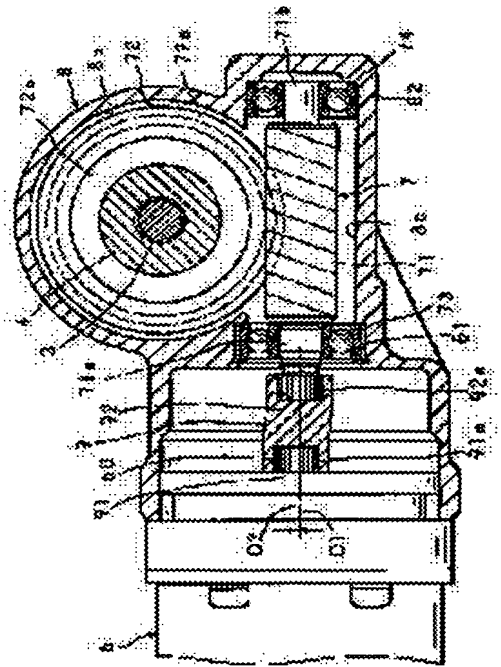
(72)Inventor : YAMAMOTO KENJI

(54) ELECTRIC POWER STEERING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce increase and decrease in backlash amount due to change of endurance and abrasion, environment temperature, and humidity of a driving gear and a driven gear.

SOLUTION: This electric power steering device has an elastic coupling 9 for mutually offsetting the shaft core O2 of an output shaft 60 of a steering auxiliary motor 6 and the shaft core O1 of the driving gear 71 connecting to the output shaft 60 and connecting the output shaft 60 to the driving gear 71 to energize the driving gear 71 toward the driven gear 72, and the elastic coupling 9 reduces the increase or decrease of the backlash amount.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
'rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-87295

(P2002-87295A)

(43) 公開日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)	
B 6 2 D	5/04	B 6 2 D	5/04	3 D 0 3 2
	6/00		6/00	3 D 0 3 3
F 1 6 D	3/50	F 1 6 D	3/50	F 5 H 6 0 7
	3/52		3/52	
H 0 2 K	7/00	H 0 2 K	7/00	A
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願2000-275517(P2000-275517)

(22) 出願日 平成12年9月11日(2000.9.11)

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 山元 賢二

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

Fターム(参考) 3D032 CC12 DA15 DA62 EC22

3D033 CA04 CA05 CA16 CA28

5H607 AA12 BB01 CC03 DD07 DD19

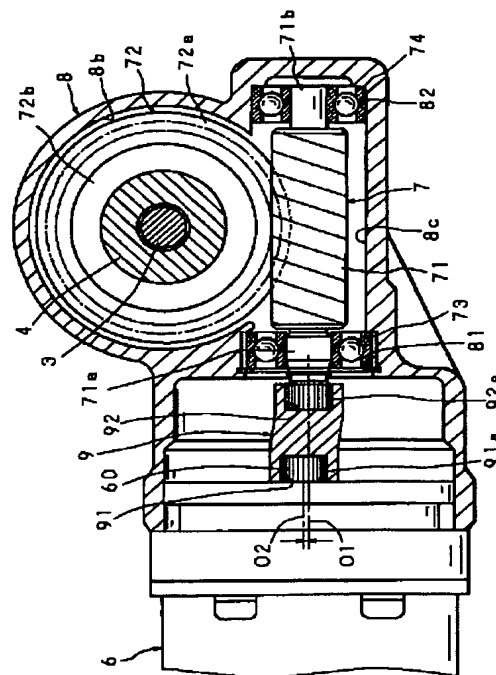
EE32 JJ08

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 駆動歯車及び従動歯車の耐久摩耗、環境温度及び湿度の変化等によるバックラッシュ量の増減を少なくすることができるようにする。

【解決手段】 操舵補助用のモータ6の出力軸60の軸心O2と該出力軸60に繋がる駆動歯車71の軸心O1とを互いにオフセットさせ、前記出力軸60及び駆動歯車71を連結して該駆動歯車71を従動歯車72に向けて付勢する弾性継手9を備え、該弾性継手9がバックラッシュ量の増減を少なくするようにした。



(2) 開2002-87295 (P2002-81A)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 操舵補助用のモータの出力軸に繋がる駆動歯車及び該駆動歯車に噛合し、舵取機構に繋がる従動歯車を備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記出力軸及び駆動歯車の軸心は互いにオフセットされており、前記出力軸及び駆動歯車を連結して該駆動歯車を従動歯車に向けて付勢する弾性継手を備えていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 前記弾性継手はその弾性復元力によって前記駆動歯車を前記モータと反対側へ付勢している請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は操舵補助力の発生源としてモータを用いてなる電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車の舵取りは、車室の内部に配された操舵輪の回転操作を、舵取用の車輪（一般的には前輪）の操向のために車室の外部に配された舵取機構に伝えて行われる。

【0003】図5は従来における電動パワーステアリング装置の断面図、図6は減速機構部分の断面図である。自動車用の電動パワーステアリング装置としては、図5、図6に示すように例えば上端が舵取りのための操舵輪100に繋がりと、下端に筒部を有する第1の操舵軸101と、前記筒部に挿入されてその上端が前記操舵輪101の下端に同軸的に連結され、前記操舵輪100に加わる操舵トルクの作用によって振れるトーションバー102と、下端が前記トーションバー102の下端に同軸的に連結される第2の操舵軸103と、前記トーションバー102の振れに応じた第1及び第2の操舵軸101、103の相対回転変位量によって前記操舵輪100に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ104と、該トルクセンサ104が検出したトルクに基づいて駆動される操舵補助用のモータ105と、該モータ105の回転に連動し、該回転を減速して第2の操舵軸103に伝達するウォーム106及びウォームホイール107を有する減速機構とを備え、操舵輪100の回転に応じた舵取機構の動作を前記モータ105の回転により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されている。

【0004】減速機構を構成するウォーム106は、前記第2操舵軸103の軸芯と交叉するように配置され、一對の転がり軸受108、108を介してハウジング109の嵌合孔に支持され、ウォームホイール107が設けられている第2の操舵軸103は一對の転がり軸受110、110を介してハウジング109の嵌合孔に支持され、ラジアル方向及びアキシャル方向への移動が阻止

されている。

【0005】このように減速機構が用いられる場合、ウォーム106及びウォームホイール107の噛合部のバックラッシュ量を少なくし、転舵時のバックラッシュによる歯打ち音をなくするため、ウォーム106及びウォームホイール107の回転中心間距離と、前記転がり軸受108、110が嵌合される嵌合孔の中心間距離とが許容範囲内で一致するように加工されたウォーム106、ウォームホイール107、転がり軸受108、110、第2の操舵軸103、ハウジング109が選択され組み立てられている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、ウォーム106との噛合による騒音を小さくするべく合成樹脂製のウォームホイール107が用いられた場合、自動車に組み込まれた後の耐久摩耗、環境温度及び湿度の変化等によってバックラッシュ量が増加したり、減少したりすることになる。

【0007】即ち、ウォーム106及びウォームホイール107の歯の摩耗が増大したり、減速機構周りの温度が比較的低温に低下してウォームホイール107が収縮したりすることによって噛合部のバックラッシュ量が増加した場合、転舵時の歯打ち音が増大することになる。また、減速機構周りの温度が比較的高温に上昇してウォームホイール107が膨張したり、減速機構周りの温度が上昇してウォームホイール107が膨潤したりすることによって噛合部のバックラッシュ量が減少した場合、噛合部に加わる回転トルクが上昇し、モータが操舵補助した後の操舵輪の戻り性が低下することになる。

【0008】本発明は上記問題点を解決することができ、電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】第1発明に係る電動パワーステアリング装置は、操舵補助用のモータの出力軸に繋がる駆動歯車及び該駆動歯車に噛合し、舵取機構に繋がる従動歯車を備え、前記モータの回転によって操舵補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記出力軸及び駆動歯車の軸心は互いにオフセットされており、前記出力軸及び駆動歯車を連結して該駆動歯車を従動歯車に向けて付勢する弾性継手を備えていることを特徴とする。

【0010】第1発明にあっては、モータの出力軸及び駆動歯車の軸心は予めオフセットされており、しかも、出力軸及び駆動歯車を弾性継手が連結しているため、上述の如く選択して組み立てることなく、弾性継手によって噛合部のバックラッシュ量を良好にすることができ、さらに、モータの出力軸に対してオフセットした駆動歯車を従動歯車に向けて弾性継手が付勢しているため、駆動歯車及び従動歯車の耐久摩耗、環境温度及び湿

(3) 開2002-87295 (P2002-8B1A)

度の変化等によるバックラッシュ量の増減を弾性継手によって少なくすることができる。

【0011】即ち、駆動歯車及び従動歯車の歯の摩耗が増大したり、減速機構周りの温度が比較的低温に低下して従動歯車が収縮したりした場合、弾性継手の弾性復元力によって駆動歯車が従動歯車に向けて動くことになり、バックラッシュ量の増加をなくすることができ、転舵時の歯打ち音をなくし得る。また、減速機構周りの温度が比較的高温に上昇して従動歯車が膨張したり、減速機構周りの温度が上昇して従動歯車が膨潤したりした場合、弾性継手の弾性復元力に打ち勝って駆動歯車が従動歯車に対して離間するように動くことになり、バックラッシュ量が減少し過ぎることを防止でき、操舵輪の戻り性を良好にできる。

【0012】第2発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記弾性継手はその弾性復元力によって前記駆動歯車を前記モータと反対側へ付勢していることを特徴とする。

【0013】第2発明にあつては、弾性継手の弾性復元力の一部がスラスト荷重として駆動歯車に加わるため、駆動歯車の軸長方向へのガタつきを防止でき、しかも、弾性的にスラスト荷重を加えるため、駆動歯車の回転トルクを小さくでき、摩擦抵抗を少なくすることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

実施の形態1

図1は本発明に係る電動パワーステアリング装置の断面図、図2は減速機構部分の拡大断面図である。電動パワーステアリング装置は、上端が舵取りのための操舵輪1に繋がりと、下端に筒部を有する第1の操舵軸2と、前記筒部内に挿入されてその上端が前記操舵軸2の下端に同軸的に連結され、前記操舵輪1に加わる操舵トルク的作用によって振れるトーションバー3と、下端が前記トーションバー3の下端に同軸的に連結される第2の操舵軸4と、前記トーションバー3の振れに応じた第1及び第2の操舵軸2、4の相対回転変位量によって前記操舵輪1に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ5と、該トルクセンサ5が検出したトルクに基づいて駆動される操舵補助用のモータ6と、該モータ6の回転に連続し、該回転を減速して第2の操舵軸4に伝達する駆動歯車（以下ウォームと云う）71及び従動歯車（以下ウォームホイールと云う）72を有する減速機構7と、前記トルクセンサ5及び前記減速機構7が収容されるハウジング8とを備え、このハウジング8に前記モータ6が取付けられている。

【0015】ハウジング8は、前記トルクセンサ5を収容する第1の収容部8aと、該収容部8aに連続し、前記ウォームホイール72を収容する第2の収容部8b

と、該収容部8bに連続し、前記ウォーム71を収容する第3の収容部8cとを備えている。

【0016】収容部8cは第2の操舵軸4の軸芯と交叉するように配置されたウォーム71の軸長方向に長くっており、その長手方向両端に軸受孔81、82が設けられている。該軸受孔81、82の中心と前記モータ6の出力軸60の軸心とは前記ウォーム71がウォームホイール72に対して接離する方向へオフセットされている。また、一方の軸受孔81は該軸受孔81に遊嵌される転がり軸受73を前記オフセットの方向へ移動させ得るように長孔にしてある。

【0017】また、ハウジング8には前記第3の収容部8cに連通するケースを有する前記モータ6が取付けられている。

【0018】減速機構7は、前記モータ6の出力軸60に弾性継手9を介して連結された軸部71aを有するウォーム71と、前記第2の操舵軸4の中間に嵌合固定された合成樹脂製のウォームホイール72とを備え、これらウォーム71及びウォームホイール72の噛合により前記出力軸60の回転を減速して第2の操舵軸4に伝達し、該第2の操舵軸4からユニバーサルジョイントを経て例えばラックピニオン式の舵取機構（図示せず）へ伝達するようにしている。

【0019】ウォーム71は一端の軸部71aが第1の転がり軸受73を介して前記軸受孔81に回転可能に支持されており、他端の軸部71bが第2の転がり軸受74を介して前記軸受孔82に回転可能に支持されている。

【0020】この転がり軸受73、74を介して軸受孔81、82に支持されたウォーム71の軸心O1及び前記出力軸60の軸心O2はウォーム71がウォームホイール72に対して接離する方向へ互いにオフセットされており、さらに、一端の軸部71aに嵌合された転がり軸受73が長孔である軸受孔81の長手方向へ移動可能になっている。即ち、転がり軸受73は軸受孔81の長手面に接触し、該軸受孔81が転がり軸受73の動き方向を、ウォーム71がウォームホイール72に対して接離する方向に可能としている。

【0021】ウォーム71の非オフセット位置（出力軸60の軸心O2）に対する一方側（ウォームホイール側）への移動可能量は、前記ウォームホイール72が最大限収縮したときの収縮量とほぼ等しくしてあり、また、ウォーム71の非オフセット位置に対する他方側（ウォームホイールと反対側）への移動可能量は、前記ウォームホイール72が最大限膨張したときの膨張量とほぼ等しくしてある。

【0022】ウォームホイール72は、前記ウォーム71に噛合する複数の歯を外側に有する合成樹脂製の環状歯体72aと、該環状歯体72aを保持した金属製の保持体72bとを備え、該保持体72bの中心部に穿設さ

(4) 開 2002-87295 (P2002-87295A)

れた貫通孔が前記第2の操舵軸4に嵌合されている。

【0023】図3は弾性継手の拡大断面図である。弾性継手9は合成ゴム、熱可塑性合成樹脂等の撓み性を有する弾性材料によって円柱形に形成されており、その両端には軸心を等しくした嵌合孔91、92が設けられている。

【0024】この嵌合孔91、92は内側にスプラインが設けられた金属製の筒体91a、92aを有している。一方の嵌合孔91には前記出力軸60がスプライン嵌合され、他方の嵌合孔92にはウォーム71の軸部71aが嵌合されている。この場合、ウォーム71の軸心O1及び出力軸60の軸心O2は互いにオフセットされているため、弾性継手9は嵌合孔91、92間の中央部が撓み、嵌合孔91、92が互いにオフセットし、このオフセットによる弾性継手9の弾性復元力によりウォーム71をウォームホイール72に向けて付勢するとともに、弾性復元力の一部がスラスト荷重としてウォーム71に加わり、該ウォーム71を前記モータ6と反対側へ付勢している。

【0025】実施の形態1においては、ウォーム71及び出力軸60の軸心O1、O2が互いにオフセットされており、さらに、弾性継手9によってウォーム71がウォームホイール72に向けて付勢されているため、上述の如く選択して組み立てることなく、弾性継手9によって噛合部のバックラッシュ量を良好にすることができ、選択して組み立てる場合に比べて組立て時間を短縮でき、コストの低減を図ることができる。

【0026】しかも、出力軸60に対してオフセットしたウォーム71をウォームホイール72に向けて弾性継手9が付勢しているため、ウォーム71及びウォームホイール72の歯の摩擦が増大したり、減速機構7周りの温度が比較的低温に低下してウォームホイール72の環状歯体72aが収縮したりした場合、弾性継手9の弾性復元力によってウォーム71がウォームホイール72に向けて動くことになり、バックラッシュ量の増加をなくすることができ、転舵時の歯打ち音をなくし得る。また、減速機構7周りの温度が比較的高温に上昇してウォームホイール72の環状歯体72aが膨張したり、減速機構7周りの温度が上昇してウォームホイール72の環状歯体72aが膨潤したりした場合、弾性継手9の弾性復元力に打ち勝ってウォーム71がウォームホイール72に対して離間するように動くことになり、バックラッシュ量が減少し過ぎることを防止でき、操舵輪の戻り性を良好にできる。

【0027】また、軸受孔81が転がり軸受73の動き方向を、ウォーム71がウォームホイール72に対して接離する方向に可能としているため、ウォーム71はウォームホイール72に対して適正な噛合伝達を保持することができる。

【0028】また、弾性継手9がウォーム71にスラスト荷重を加えているため、ウォーム71の軸長方向への

ガタつきを防止でき、しかも、弾性的にスラスト荷重を加えるため、ウォーム71の回転トルクを小さくでき、摩擦抵抗を少なくすることができる。

【0029】尚、弾性継手は円柱形状である他、筒形であつてもよく、また、嵌合孔を有する非弾性の筒体が両端に結合された構成であってもよく、その構成は特に制限されない。

【0030】実施の形態2

図4は実施の形態2における減速機構部分の拡大断面図である。この実施の形態2の電動パワーステアリング装置は、コイルバネ製の弾性継手10を用い、該弾性継手10が前記出力軸60及びウォーム71の軸部71aを連結したものである。

【0031】弾性継手10の両端には内面にスプラインを有する筒体11、12が結合されており、一方の筒体11が前記出力軸60にスプライン嵌合され、他方の筒体12が前記ウォーム71の軸部71aにスプライン嵌合されている。

【0032】実施の形態2においては、ウォーム71の軸心O1及び出力軸60の軸心O2は互いにオフセットされているため、弾性継手10は筒体11、12間の中央部が撓み、該弾性継手10の弾性復元力によりウォーム71をウォームホイール72に向けて付勢するとともに、弾性復元力の一部がスラスト荷重としてウォーム71に加わり、該ウォーム71を前記モータ6と反対側へ付勢している。

【0033】その他の構成及び作用は実施の形態1と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用の説明を省略する。

【0034】尚、以上説明した実施の形態では、ウォーム71の出力軸60に連結する側の軸部71aを支持する転がり軸受73を、弾性継手9、10がウォーム71を付勢する方向へ移動可能としたが、その他、ウォーム71の出力軸60と反対側の軸部71bを支持する転がり軸受74を、ウォーム71がウォームホイール72に対して接離する方向へ移動可能としてもよい。この場合、ウォーム71の軸心O1は出力軸60の軸心O2に対して実施の形態1、2と反対側、即ち、ウォームホイール72の軸心との間の距離が小さくなる側へオフセットさせ、ウォーム71を、弾性継手9、10の弾性復元力によって転がり軸受73による支持部を中心として揺動可能とする。

【0035】また、以上説明した実施の形態では、ウォーム71を支持する軸受として転がり軸受73、74を用いたが、その他、転がり軸受に代えてすべり軸受を用いてもよい。

【0036】また、以上説明した実施の形態の減速機構7は、ウォームである駆動歯車71及びウォームホイールである従動歯車72を備えたウォーム歯車である他、ハイポイドギヤである駆動歯車及びハイポイドホイ

(5) 開2002-87295 (P2002-85GA)

ールである従動歯車を備えたハイポイド歯車であってもよい。さらに、減速機構はベベルギヤであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電動パワーステアリング装置の断面図である。

【図2】本発明に係る電動パワーステアリング装置の実施の形態1における減速機構部分の拡大断面図である。

【図3】本発明に係る電動パワーステアリング装置の弾性継手の拡大断面図である。

【図4】本発明に係る電動パワーステアリング装置の実施の形態2における減速機構部分の拡大断面図である。

【図5】従来における電動パワーステアリング装置の断

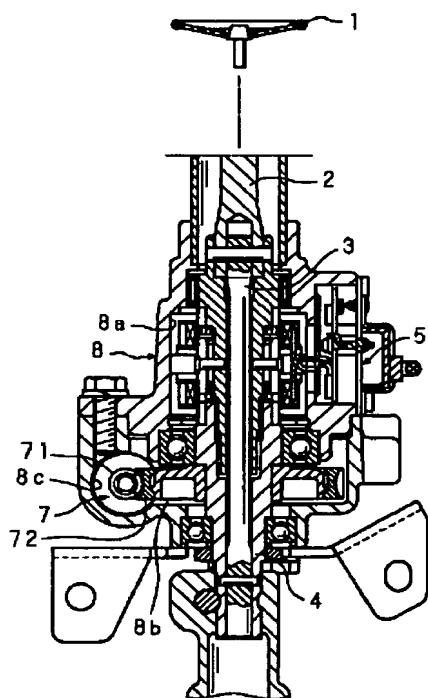
面図である。

【図6】従来における電動パワーステアリング装置の減速機構部分の断面図である。

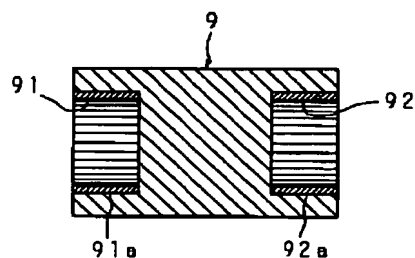
【符号の説明】

- 6 モータ
- 60 出力軸
- 71 駆動歯車（ウォーム）
- 72 従動歯車（ウォームホイール）
- 〇1 駆動歯車の軸心
- 〇2 出力軸の軸心
- 9, 10 弾性継手

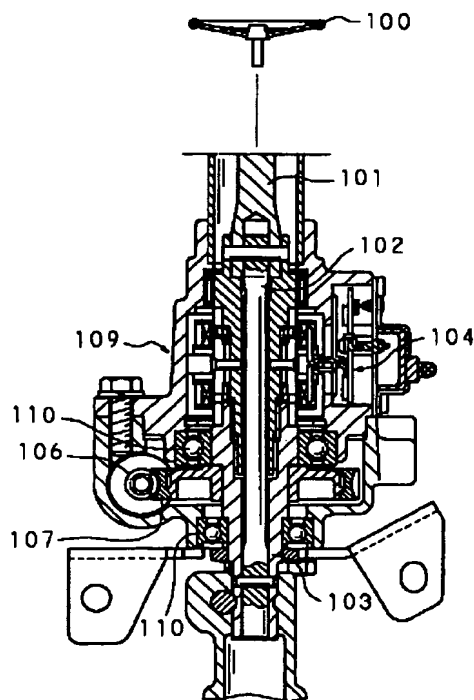
【図1】



【図3】

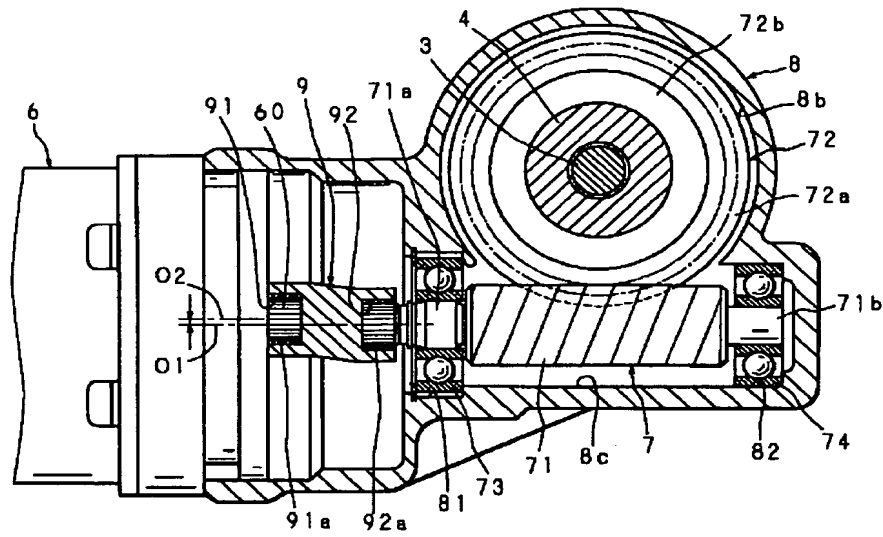


【図5】

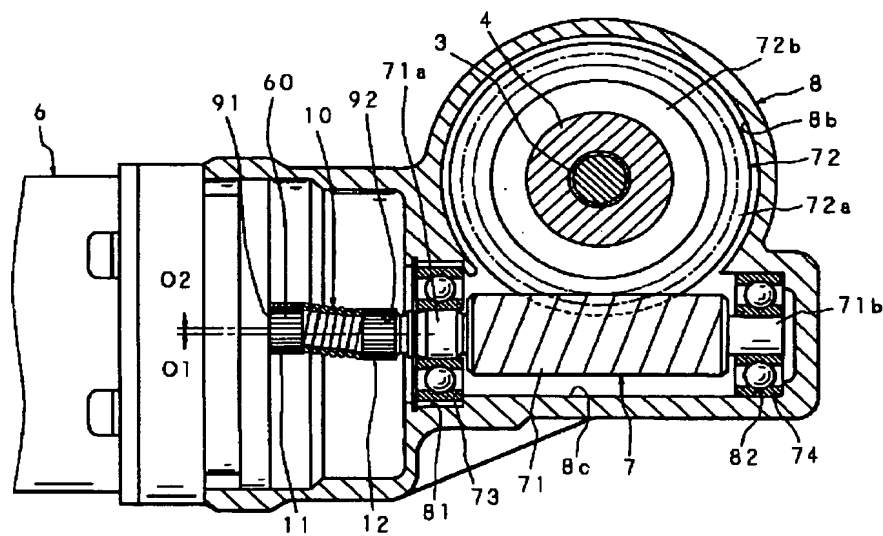


(6) 開2002-87295 (P2002-80A)

【図2】

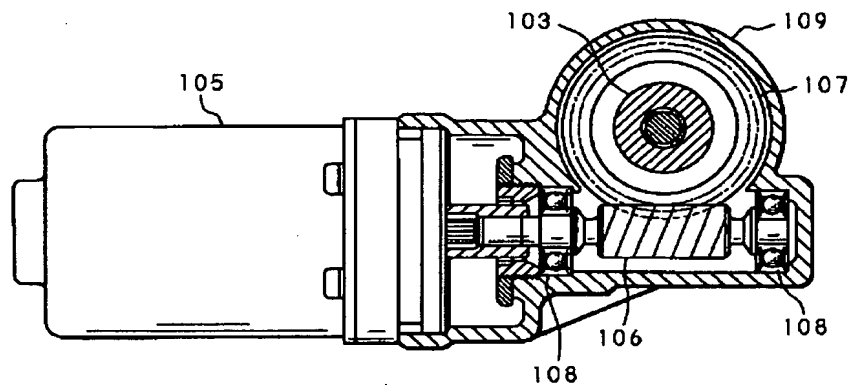


【図4】



(7) 開2002-87295 (P2002-8HXA)

【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
// H 0 2 K 7/10
B 6 2 D 119:00

識別記号

F I
H 0 2 K 7/10
B 6 2 D 119:00

特コード (参考)
Z